СОЮЗ СОВЕТСКИХ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ
РЕСПУБЛИК

(19) SU (11) 1249025 A1

(51) 4 C 08 F 10/02, G 05 D 27/00

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

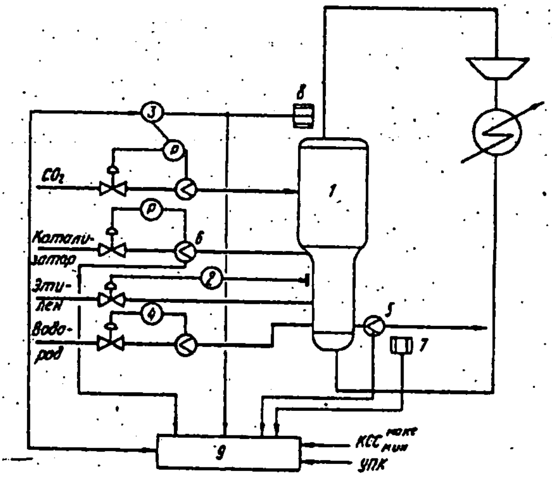
(21) 3796061/23-05
(22) 01.10.84
(46) 07.08.86. Бюл. № 29
(72) Д.И.Шишлянников, А.М.Станоткин, Ю.В.Родных, Ю.Н.Колесников, И.Н.Дорохов, В.В.Кафаров и Ю.М.Петров
(53) 66.012-52(088.8)

(56) Авторское свидетельство СССР № 657034, кл. C 08 F 10/02, 1976.

Авторское свидетельство СССР № 1214674, кл. C 08 F 10/02, 1984.

(54)(57) СПОСОБ УПРАВЛЕНИЯ ПРОЦЕССОМ ПОЛИМЕРИЗАЦИИ ИЛИ СОПОЛИМЕРИЗАЦИИ АЛЬФА-ОЛЕФИНОВ В ГАЗОВОЙ ФАЗЕ в присутствии катализатора, водорода и двуокиси углерода, заключающийся в регулировании давления в реакторе изменением расхода мономера и коэффициента соотношения скоростей потока расплава изменением расхода двуокиси углерода, отличающийся тем, что, с целью уменьшения норм расхода катализатора, регулирование коэффициента соотношения скоростей потока расплава осуществляют с учетом изменения удельной производительности катализатора полимеризации, причем изменяют расход двуокиси углерода пропорционально значению концентрации двуокиси углерода в реакторе, соответствующему минимальному значению удельной производительности катализатора полимеризации и максимальному коэффициенту соотношения скоростей потока расплава.

(19) SU (11) 1249025 A1



Фиг.1

Изобретение относится к способам управления процессами полимеризации и может быть использовано в производстве полиолефинов в химической, нефтехимической и других отраслях промышленности.

Цель изобретения – уменьшение норм расхода катализатора.

На фиг.1 представлена схема устройства, реализующая предлагаемый способ управления; на фиг.2 – графики зависимостей между параметрами процесса.

В реактор 1 полимеризации подают этилен, водород и двуокись углерода. Давление и концентрация CO_2 в реакторе стабилизируют регуляторами 2 и 3, а расход водорода – регулятором 4.

Расход полимера из реактора, катализатора в реактор, показатель качества КСС и концентрацию CO_2 измеряют соответственно датчиками 5-8 и вводят в вычислительное устройство 9. Сюда же вводят регламентные ограничения коэффициента соотношения скоростей потока расплава ($КСС^{макс}$) и удельной производительности катализатора ($УПК^{мин}$).

Удельную производительность катализатора вычисляют по формуле

$$УПК = \frac{F_n}{F_к}, \qquad (1)$$

где F_n – средний расход полимера из реактора;

$F_к$ – средний расход катализатора в реактор.

Пусть, например, в результате увеличения количества ядовитых примесей в сырье (C_2H_2, H_2O, O_2) или изменения свойств катализатора УПК уменьшилась с 0,8 до 0,5 т/кг. При этом измеренные значения концентрации CO_2 ($C^{изм}$) равно 5 ppm, коэффициента соотношения скоростей ($КСС^{изм}$) – 36, $УПК^{мин}$ – 0,6 т/кг, $КСС^{макс}$ – 44.

Вычислительное устройство 9 определяет новые заданные значения концентрации CO_2, обеспечивающие регламентное $УПК^{мин}$:

$$C^{макс} = A_1 \cdot \lg \frac{УПК^{изм}}{УПК^{мин}} + C^{изм} = 3,40 \text{ ppm} \qquad (2)$$

и регламентное $КСС^{макс}$:

$$C^{мин} = a_1 \cdot \lg \frac{КСС^{изм}}{КСС^{макс}} + C^{изм} = 2,34 \text{ ppm}, \qquad (3)$$

где $C^{макс}$, $C^{мин}$, $C^{изм}$ – концентрации CO_2, ppm;

$УПК^{изм}$, $УПК^{мин}$, $КСС^{изм}$, $КСС^{макс}$ – измеренное и регламентное ограничения УПК, т/кг, и КСС,

A_1, a_1 – коэффициенты, зависящие от производимой марки полимера и чистоты исходного сырья (A_1 = 3-10, a_1 = 5-15).

Из двух значений $C^{макс}$ и $C^{мин}$ рассчитывается наилучшее заданное значение концентрации CO_2 по формулам

$$C = C^{мин} \cdot K^{упк} + C^{макс} \cdot K^{к} \quad при \; C^{мин} < C^{макс}; \qquad (4)$$

$$C = C^{мин} \cdot K^{к} + C^{макс} \cdot K^{упк} \quad при \; C^{мин} > C^{макс}; \qquad (5)$$

$$C = 2,94 \text{ ppm},$$

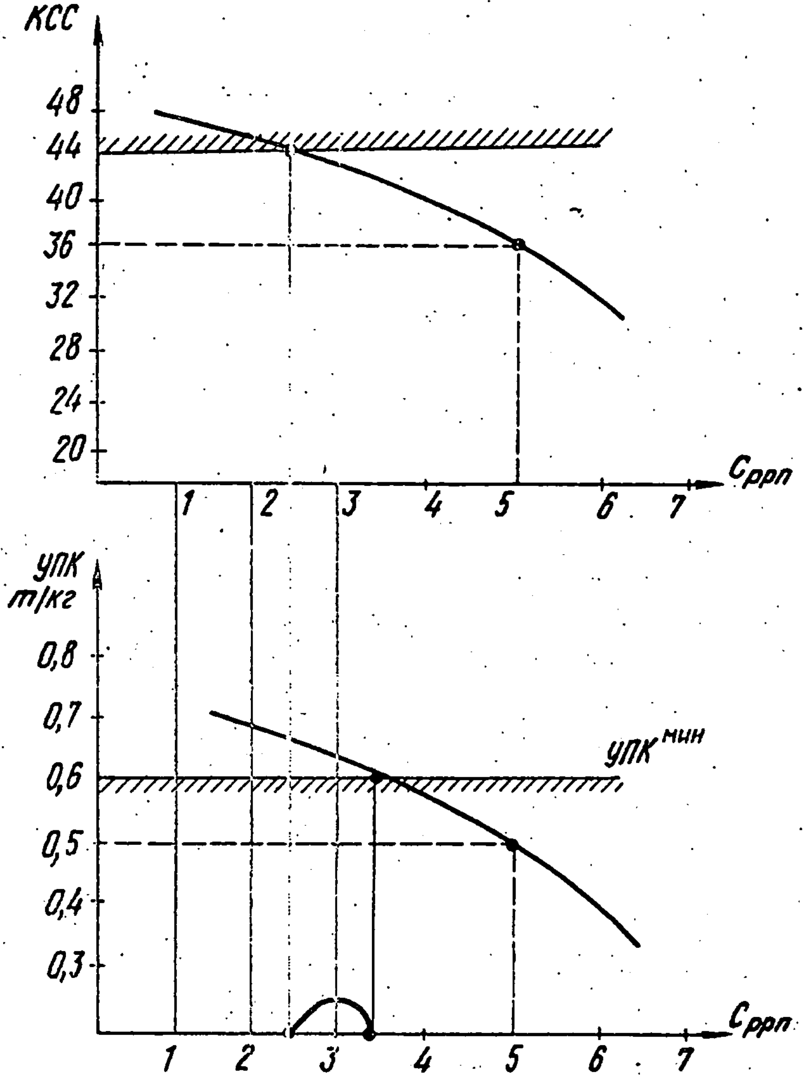
где $K^{упк}$, $K^{к}$ – нормированные коэффициенты, учитывающие изменения стоимости продукции при нарушении ограничений по $УПК^{мин}$ или $КСС^{макс}$, зависящие от производимой марки полимера ($K^{упк}$ = 0-1, $K^{к}$ = 0-1).

Условие (5) возникает в реальном процессе крайне редко, тем не менее при управлении по этому способу получается полимер, наиболее близкий к регламентным показателям.

Расчет по формулам (2)-(5) поясняется графиками (фиг.2). Далее вычислительное устройство 9 выдает рассчитанное значение концентрации CO_2 на регулятор 3 в качестве задания.

Техническая реализация способа может быть выполнена на средствах вычислительной техники, средствах электроники или пневматических элементах системы.

Управление реактором по предлагаемому способу уменьшает нормы на катализатор на 5%, а долю некондиционного продукта на 0,1%.



Фиг.2

Составитель В.Шувалов
Редактор Н.Бобкова Техред Н.Бонкало Корректор В.Бутяга

Заказ 4197/25 Тираж 470 Подписное
ВНИИПИ Государственного комитета СССР
по делам изобретений и открытий
113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Производственно-полиграфическое предприятие, г. Ужгород, ул. Проектная, 4

UNION OF SOVIET SOCIALIST REPUBLICS

THE USSR STATE COMMITTEE FOR INVENTIONS AND DISCOVERIES

'SU 1249025 A1

PATENT DESCRIPTION

(21) 3796061/23-05
(22) 01.10.84
(46) 07.08.86 Bul No 29
(72) D.I.Shishlyannikov, A.M. Stanotkin, Yu.V.Rodnykh, Yu.N.Kolesnikov, I.N.Dorokhov, V.V. Kafarov and Yu.M.Petrov
(53) 66.012-52 (088.8)

(56) USSR Patent No 657034,cl. C 08 F 10/02, 1976
USSR Patent No 1214674,cl.C 08 F 10/02, 1984

(54)(57) METHOD OF CONTROLLING ALPHA-OLEFIN POLYMERIZATION AND COPOLYMERIZATION IN GAS PHASE in presence of a catalyst, hydrogen and carbon dioxide which consists of the adjustment of reactor pressure through changing the monomer flow and the ratio of the speeds of the melt flow by changing the flow of carbon dioxide and which differs by the fact that - in order to reduce catalyst consumption - the adjustment of the ratio of speeds of the melt flow is being carried out with the account of change in specific productivity of the polymerization catalyst, at that the flow of carbon dioxide is being changed in proportion to its concentration in reactor, corresponding to the minimal value of specific productivity of the polymerization catalyst and maximal ratio of speeds of melt flow. The invention is related to ways of controlling polymerization and can be used in production of polyolefins in chemical, petrochemical and other industries.

The objective is to reduce catalyst consumption

Fig 1 is a sketch of a device, where such control is being implemented, the connection between process parameters is shown in fig.2 Ethylene, hydrogen and carbon dioxide are supplied to the polymerization reactor 1. Pressure and concentration of CO_2 in reactor are being stabilized by regulators 2 and 3 and the flow of hydrogen - by regulator 4. Sensors 5-8 measure the flow of polymer from the reactor, of the catalyst into the reactor, the KCC quality factor and the concentration of CO_2. They, as well as the limit of the ratio of speeds of melt flow (KCC max) and specific productivity of catalyst (УПК min) are being fed into computer 9.

The specific productivity of the catalyst is calculated through (1)

$$\text{УПК} = \frac{F_{п}}{F_{к}} \qquad (1)$$

where $F_{п}$ is the mean flow of polymer from the reactor

$F_{к}$ is the mean flow of the catalyst into the reactor

If, for instance, УПК has dropped from 0.8 to 0.5 t/kg because of the increase in toxic impurities in raw materials (C_2H_2, H_2O, O_2) or because of the change in properties of the catalyst and if the measured values are: for the CO_2 concentration (C meas) - 5 ppm, for the ratio of speeds (KCC meas) - 36, for УПК min - 0.6 t/kg and for KCC max - 44, the computer 9 will determine the new values of CO_2 concentration consistent with the required УПК min:

(2)

and the required KCC max:

(3)

here C max, C min, C meas are concentrations of CO_2 in ppm,

УПК meas, УПК min, KCC meas and KCC max are the measured and required УПК in t/kg and the KCC,
A1 and a1 are factors which depend on the type of the polymer and the purity of raw materials (A1 = 3 - 10, a1 = 5 - 15).
On the basis of two values C max and C min, the optimal given value of the CO_2 concentration can be calculated through the following formulae:

at (4)

at (5)

here $K^{УПК}$ and K^{K} are normalized factors which take into account the change in cost of production, when limits УПК min or KCC max, which depend on the type of the polymer produced ( ), have not been adhered to.
Conditions (5) occur in real processes very infrequently, nevertheless this type of control will result in a polymer, closest to the values required.
The calculations (2) - (5) are illustrated by curves (fig.2). Computer 9 uses the calculated value of the concentration of CO_2 to control regulator 3.
The actual implementation can be carried out by means of computer technology, electronics or pneumatics.
The suggested reactor control results in 5% reduction in catalyst consumption and 0.1% reduction in sub-standard product.